

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-235355

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl. G06T 5/00
G03B 21/11
G06T 1/00

(21)Application number : 07-040415

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 28.02.1995

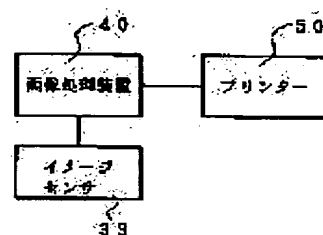
(72)Inventor : FUJIWARA YOKO

(54) PICTURE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a correction value corresponding to uneven density and to satisfactorily separate a character from its base by reading out only base density without using character part data thereby executing density correction.

CONSTITUTION: A picture read out by an image sensor 33 is inputted to a picture processor 40 as an electric signal, and at the time of expressing white/black binary data or density gradation, the inputted picture is converted into multilevel data and subjected to picture processing to print read microfilm picture on paper by a printer 50. The picture is divided into plural areas, a histogram is prepared for each area, and base density is extracted from respective histograms to allow the base density of respective areas to coincide with each other. On the other hand, the picture is divided into plural areas, a histogram is prepared for each area and the base density of respective areas is extracted from histograms. Then a minimum value of base density in all areas is obtained and the base density of each area is allowed to coincide with the minimum value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-235355

(43)公開日 平成8年(1996)9月13日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 5/00			G 0 6 F 15/68	3 1 0 J
G 0 3 B 21/11			G 0 3 B 21/11	
G 0 6 T 1/00			G 0 6 F 15/64	4 0 0 C

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-40415

(22)出願日 平成7年(1995)2月28日

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 藤原 葉子

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

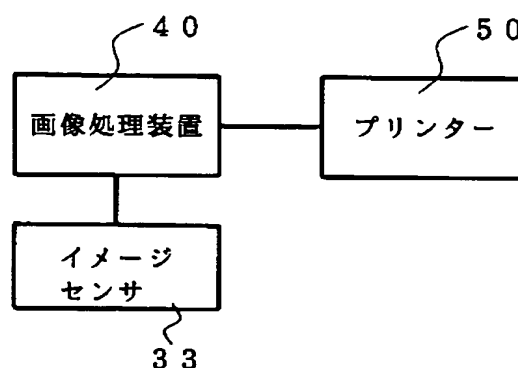
(74)代理人 弁理士 八田 幹雄

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 濃度ムラの補正を行う画像処理装置を提供する。

【構成】 複数の分割された各領域毎に画像データを読み取る読取り手段と、前記各領域毎に読み取った画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、前記各領域毎のヒストグラムから下地濃度を抽出する下地濃度抽出手段と、前記各領域毎に抽出された下地濃度の中から最小値を求める最小値算出手段と、前記各領域毎に抽出された下地濃度を前記最小抽出値に一致される制御手段と、を具備することを特徴とする画像処理装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の分割された各領域毎に画像データを読み取る読み取り手段と、

前記各領域毎に読み取った画像データからヒストグラムを作成する手段と、

前記各領域毎のヒストグラムから下地濃度を抽出する抽出手段と、

前記各領域毎に抽出された下地濃度を一致される制御手段と、を具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 複数の分割された各領域毎に画像データを読み取る読み取り手段と、

前記各領域毎に読み取った画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、

前記各領域毎のヒストグラムから下地濃度を抽出する下地濃度抽出手段と、

前記各領域毎に抽出された下地濃度の中から最小値を求める最小値算出手段と、

前記各領域毎に抽出された下地濃度を前記最小値に一致される制御手段と、を具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 前記制御手段は、各領域毎に抽出された下地濃度を最小値に一致させる際に、下地濃度と最小値との差を濃度補正值とし、この濃度補正值に基づいて画像濃度と出力の特性をシフトさせて、濃度ムラの補正を行うことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばマイクロフィルムスキャナなどの画像読み取り装置に用いられる画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばマイクロフィルムスキャナなどの画像読み取り装置に用いられる画像処理装置は、マイクロフィルムを透過した透過光やスクリーン上に写し出された画像を光電変換した後、その画像を2値出力、または、多値出力として画像の濃度階調を読み取るための処理を行っている。

【0003】 マイクロフィルムスキャナで取り込んだ画像データ（画素ごとの濃度データ）には、撮影時・投影時の照度ムラなどから生じる濃度データのムラがある

（以後、撮影フィルムの濃度ムラと、投影系の照度ムラによる濃度データのムラを併せて、単に“濃度ムラ”と称する）。この濃度ムラは、コントラストの十分にあるフィルムの場合には問題にならないが、撮影時の条件などでコントラストが低くなったような低品位のフィルムでは画質面での問題となる。

【0004】 図15に、濃度ムラのあるフィルムの周辺部と中心部の濃度データを示す。図15の例では、画面中心部分と画面周辺部で濃度的にいくらかずれたデータになっている。このため、全面を同一の2値化しきい値

で2値化する場合、図示する点線の位置を2値化しきい値とすると、周辺部において文字／下地が良好に分離できない部分が存在し、画面全面に渡って良好に文字と下地を分離するための2値化しきい値が存在しない。このような場合、露光量を調整しても、画面周辺部が黒くつぶれたり、画面中央部分がかすれたりする。多値出力の場合でも同様に、画面周辺部が濃くなった見づらい画像となる。

【0005】 また、濃度ムラが前述の例より小さく、全面に渡って濃度的に良好な画像を得ることのできる画像でも、濃度ムラがある場合には、適する露光量の許容範囲が小さくなり、したがって、ユーザは濃度的に良好な画像を得るために、出力を見ながら試行錯誤を繰り返して露光量を調整しなければならなかった。

【0006】 従来、このような濃度ムラの問題を解決するための方法として、「画像解析ハンドブック」（発行者 高木幹夫、監修 下田陽久、（財）東京大学出版会）第505頁には、複数の分割したエリアごとに最適な2値化しきい値を求めて、それらをなだらかにつないだしきい値面で2値化する方法が開示されている。

【0007】 また、同様の方法をコピー機などに適用した画像2値化装置が特開平6-113139号公報に開示されている。

【0008】 これらの方法によれば、ある画像を複数のエリアに分割して、注目するエリアと隣接するエリアとの濃度差によるヒストグラムを作成して、このヒストグラムを元に、注目エリアを2値化するための2値化しきい値を求めて、求めた2値化しきい値により、注目エリアの2値化を行うものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、これらの方法では、もとの画像データの濃度ムラを取るのではなく、2値化する段階で、そのしきい値を変えているので、画像データを多値出力する場合に対応することができないといった問題がある。また、2値化以前の画像処理段階で濃度ムラが残っているための問題もあった。例えば、全面に渡って十分な下地除去ができないため、下地ノイズがMTF補正で協調されて下地ノイズが発生しやすいなどの問題である。

【0010】 さらに、前述の方法では、大津の方法（「判別および最小2情報に基づくしきい値選定法」、電気通信学会論文誌、vol. J63-D、no. 4、pp. 349～356、1980）等、時間を要する方法をとっている上、数多くのエリアそれぞれに付いて同様の処理を行うために、ドキュメントスキャナのような装置に実用化する場合には、処理時間が長くなりすぎるといった問題があった。

【0011】 また、従来のように、文字データから補正値を得ようとした場合には、文字部データはMTF劣化により画像の空間周波数に依存すること、また、文字の

ないエリアではうまく値が抽出できないことから濃度補正値を抽出するには適さないという問題点があった。

【0012】そこで、本発明は、画像データを元に、画像のもつ濃度ムラと、投影系の照明ムラによるシェーディングの両方を合わせて読み取って、濃度データの補正を行う画像処理装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、複数に分割された各領域毎に画像データを読み取る読み取り手段と、前記各領域毎に読み取った画像データからヒストグラムを作成する手段と、前記各領域毎のヒストグラムから下地濃度を抽出する抽出手段と、前記各領域毎に抽出された下地濃度を一致される制御手段と、を具備することを特徴とする画像処理装置である。

【0014】また、上記目的を達成するための本発明は、複数に分割された各領域毎に画像データを読み取る読み取り手段と、前記各領域毎に読み取った画像データからヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、前記各領域毎のヒストグラムから下地濃度を抽出する下地濃度抽出手段と、前記各領域毎に抽出された下地濃度の中から最小値を求める最小値算出手段と、前記各領域毎に抽出された下地濃度を前記最小抽出値に一致される制御手段と、を具備することを特徴とする画像処理装置である。

【0015】また本発明において、前記制御手段は、各領域毎に抽出された下地濃度を最小値に一致させる際に、下地濃度と最小値との差を濃度補正値とし、この濃度補正値に基づいて画像濃度と出力の特性をシフトさせて、濃度ムラの補正を行うことを特徴とする画像処理装置である。

【0016】

【作用】上述のように構成された本発明は、画像を複数のエリア（領域）に分割して、各エリアごとにヒストグラムを作成し、そのヒストグラムから下地濃度を抽出して、各エリアの下地濃度を一致させる。

【0017】また、本発明は、画像を複数のエリアに分割して、各エリアごとにヒストグラムを作成し、そのヒストグラムから各エリアごとに下地濃度を抽出する。その後全エリアの下地濃度の最小値を求め、この最小値と各エリアの下地濃度を一致させる。

【0018】ここで、濃度ムラの補正は、各エリアの下地濃度を下地濃度の最小値に一致させる際の下地濃度の最小値と各エリアの下地濃度との差をエリアごとの濃度補正値とし、この補正値をもとに画像濃度と出力の特性（ γ カーブ）をシフトすることにより行う。

【0019】

【実施例】以下、添付した図面を参照して、本発明の一実施例を説明する。

【0020】図1は、本発明を適用した画像処理装置を

備えたマイクロリーダスキャナの外觀図である。マイクロリーダスキャナ10は、マイクロフィルムの画像をスクリーン11上に投影する機能と、マイクロフィルムの画像を光電変換手段により読み取って出力する機能を備えるものである。

【0021】図2は、このリーダスキャナの内部構成を示す図面で、キャリア24にセットされたマイクロフィルムの画像は、ランプ22および集光レンズ23を介してマイクロフィルムに照射され、マイクロフィルムを透過した光がレンズ25および絞り26を通り、ミラー27および28を介してスクリーン11に投影され、また、ミラー27の方向を変えることにより、ミラー30および31を介して、イメージセンサ33に投影される。なお、図中実線は、スクリーン11への画像投影であるリーダ系の光路を示し、2点鎖線は画像読み取りのためにイメージセンサ33へ導くスキャン系の光路を示す。

【0022】図3は、この装置の信号処理系のブロック図であり、イメージセンサ33によって読み取られた画像が電気信号として画像処理装置40に入り、ここで、入力された画像は、白/黒の2値データまたは濃度階調表現を行う場合には多値データに変換されて、後述するように画像処理がなされてプリンタ50によって、用紙上に読み取ったマイクロフィルムの画像がプリントされる。

【0023】また、図4は、同様にマイクロリーダスキャナの信号処理系のブロック図で、画像処理装置からの信号を一旦パソコン60などに取り込み、プリンタ50またはファクシミリ51などに出力するようにした場合の構成である。

【0024】この装置の基本的動作は、図5のフローチャートに示すように、リーダスキャナ本体のスキャンボタンが押されるか、或いは図示しないホストコンピュータからのスキャン命令を受けると（S1）、ミラー27の移動によりスクリーン11へ投影するリーダ系光路からイメージセンサ33へのスキャン系光路に切替える（S2）。次に、プレスキャンを行って（S3）、読み取った画像データをもとに、露出（AE）や画像サイズ・位置認識などを行う（S4）。次いで、ランプ光量、画像出力位置など本スキャンに必要な条件設定を行い（S5）、本スキャンを行って画像をプリンタから出力する（S6）。そして、再びミラー27を移動して、スキャン系からミラー系へ光路を切替えて（S7）、次のスキャン受け付け状態に戻る。

【0025】以下、プレスキャンにより取得した画像データの処理、および本スキャンにおける画像データの処理について説明する。図6は、プレスキャン時の画像データの流れを示すブロック図であり、図7はプレスキャン時の画像データをもとに濃度ムラを補正する処理の流れを示すフローチャートである。

5

【0026】画像データは、図6に示すように、イメージセンサ33からの出力をA/Dコンバータ34でデジタル値に変換して、透過率-濃度変換し、ノイズ除去回路42を通したものがRAM41に記憶される。プレスキャンでは、出力指定された領域と同じ領域を間引いて（本スキャンより少ない）スキャンした画像データを取得する。即ち、プレスキャン時は、所定ドット離れた位置の一定間隔毎に画像データをピックアップする。

【0027】画像処理は、まず、プレスキャンが実行されて（S11）、プレスキャンデータをもとに、全域のヒストグラムが作成され（S12）、黒ベタレベルBLを読み取る（もしくは、任意にある濃度レベルを設定する）（S13）。

【0028】ついで、図8に示すように、出力指定された領域を格子状の複数のエリアに分割して、エリアごとに濃度データのヒストグラムを作成する（S14）。図9に、作成したヒストグラムの例を示す。このグラフで、濃度データの低い側は白（下地）、濃度データの高い側は黒（文字）に相当する。

【0029】ついで、各エリアごとに作成したヒストグラムから、各エリアごとのベース濃度B（下地濃度）を抽出する（S15）。このベース値Bの抽出は、基本的には、各エリアのヒストグラムの中からNB番目の濃度値を読み取って、その値をベース濃度とするものである。ただし、エリア内に大きな黒ベタがあると有効なベース濃度が得られないので、NBはこの黒ベタを考慮した方法で算出される。図10にこの黒ベタ部分を考慮してベース値Bを求めるためフローチャートを示す。なお、ここで、黒ベタを検出するための範囲は全エリアからとしたが、これは、必ずしも読み取る画像のある全エリアに限られるものではなく、複数の分割したエリアの内の注目エリアより広い範囲であればよい。

【0030】まず、ヒストグラム作成（S14）後、黒ベタ部分のデータ数NBLを求め（S141）、この黒ベタ部分の数が、データ総数Nにある値R2をかけたもの以上の場合（S142）に、NB番目をエリア内のデータの数Nから黒ベタ部分のデータ数NBLをひいた数に任意の定数R1をかけた値、すなわち $NB = R1 \times (N - NBL)$ とする（S143）。そして、NB番目のデータをベース濃度Bとする（S144）。なお、ステップS142において、NBLが $N \times R2$ を越えている場合には、ベース濃度算出不能とする（S145）。

【0031】以上のようにして、各エリアごとのベース濃度Bを求めた後、全エリアにおける最小ベース濃度 B_{min} を求め（S16）、各エリアごとのベース濃度Bと最小ベース濃度 B_{min} との差を求めて、これを濃度補正值とする（S17）。そして、前記ベース濃度抽出の際に、黒ベタ部分が多いためにベース濃度算出不能となったエリアについて、そのエリアの回りのエリアの濃度補正值によって、補間する（S18）。

6

【0032】ついで、得られた補正值を、プレスキャン時のランプ光量・透過光量-濃度変換カーブに応じて、本スキャン時のランプ光量・透過光量-濃度変換カーブでの値に変換して、補正值RAMに記憶する（S19）。そして、本スキャンが行われる（S20）。

【0033】次に、本スキャン時の濃度補正について説明する。まず、図11に本スキャン時の画像データの流れを示す。図示するように、イメージセンサ33によって読み取られた画像データは、A/Dコンバータ34により光量に応じたデジタル値に変換され、透過率-濃度変換（対数変換）35する。そして、ノイズ除去回路42の後、エリアごとの濃度補正回路45で一定濃度分シフトし、MTF補正回路46を経て非線形ガンマ変換47されて出力される。出力は接続先に応じて2値化回路48を付加する。

【0034】濃度補正回路のブロック図を図12に示す。補正值RAM63には、プレスキャンによって得られた濃度補正值が記憶されている。アドレス生成回路62が画素クロックから補正データの読み出しアドレスを生成し、補正值RAM63はこのアドレス生成回路62から読み出しアドレスが与えられて、それぞれの画素に対応するエリアの補正データが出力される。そして、減算器61において、各画素の画像データから補正データを引いた値が出力され、濃度補正される。この画像データから補正データを減算した値は、図13に示すように、濃度と出力の関係（ γ カーブ）のシフトと同等である。

【0035】以上のようにして、補正した画像データを図14に示す。この画像データは図15に示した画像データを補正したもので、図15において、周辺部の画像データが文字と下地を良好に分離できないのに対し、これを補正することで、図14に示すように、一つの2値化しきい値により文字と下地の分離が良好に行えるようになる。

【0036】以上本実施例においては、マイクロリーダスキャナに本発明を適用した場合について説明したが、本発明は、濃度ムラのある原稿を補正して、良好な画像を得るという点であるので、その他の画像読取装置、例えばドキュメントスキャナ、ファクシミリ、デジタルコピーなどにおいても本発明を好適に用いることができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、濃度補正を文字部データを用いず下地（ベース）濃度のみを読み取ることによって行われるので、濃度ムラの分のみの補正值が得られ、下地と文字との分離が良好に行われる。即ち、下地濃度のみから補正值を得ることによって、濃度ムラ補正值の信頼性が高く、また下地のみのエリアでも濃度ムラ補正值が算出できるので、より多くのエリアで補正值が算出できる。さらに、文字部デー

タと下地データから2値化しきい値を各エリアごとに算出するなどの従来の方法に比べ、比較的簡単なアルゴリズムにより補正値の抽出ができるため、処理時間が短くてすむ。

【0038】また本発明においては、濃度補正値に基づいて、濃度と出力の関係(γカーブ)をシフトさせることとしたので、多値出力においても濃度的に良好な画像を得ることができる。特に、文字原稿の中でも、雑誌などのカラー文字の混在する原稿や、手書き文字とタイプ文字が混在する原稿などの場合には、見やすい画像を得るために多値出力が有効であり、その場合に本発明を適用することで、より元の原稿に近い画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用した一実施例のマイクロリーダスキャナの外觀図である。

【図2】 上記実施例のマイクロリーダスキャナの内部構成を示す図面である。

【図3】 上記実施例のマイクロリーダスキャナのシステム構成を示すブロック図である。

【図4】 上記実施例のマイクロリーダスキャナの他のシステム構成を示すブロック図である。

【図5】 上記実施例のマイクロリーダスキャナの動作を示すフローチャートである。

【図6】 上記実施例のマイクロリーダスキャナにおけるプレスキャン時の画像データの流れを示すブロック図

である。

【図7】 上記実施例のマイクロリーダスキャナにおける濃度補正の動作を示すフローチャートである。

【図8】 上記実施例におけるエリア設定の例を示す図面である。

【図9】 上記実施例におけるヒストグラム of の例を示す図面である。

【図10】 上記実施例におけるベース濃度抽出の流れを示すフローチャートである。

10 【図11】 上記実施例のマイクロリーダスキャナにおける本スキャン時の画像データの流れを示すブロック図である。

【図12】 上記実施例のマイクロリーダスキャナにおける濃度補正回路のブロック図である。

【図13】 上記実施例における濃度-出力特性を示す図面である。

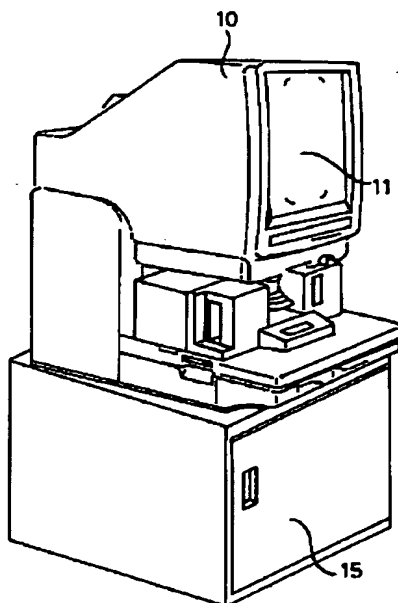
【図14】 上記実施例における濃度ムラの補正した画像データの例を示す図面である。

20 【図15】 濃度ムラのある画像データの例を示す図面である。

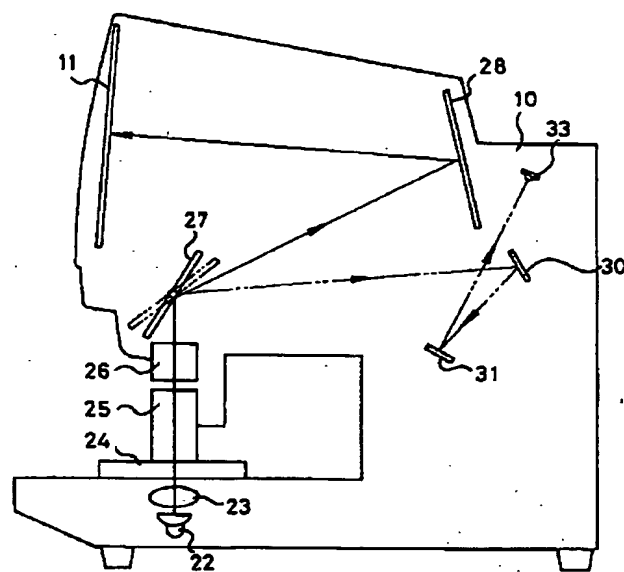
【符号の説明】

33…イメージセンサ、 40…画像処理装置、41…RAM、 45…濃度補正回路、61…減算器、 62…アドレス生成回路、63…補正値RAM。

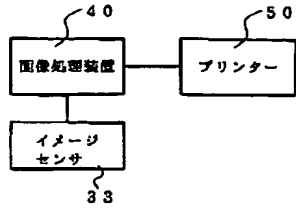
【図1】



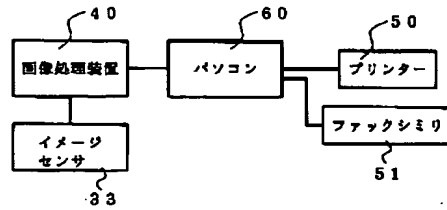
【図2】



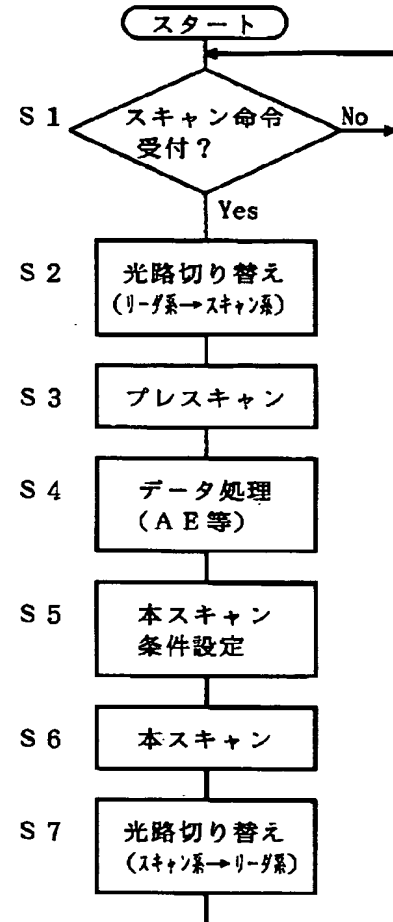
【図3】



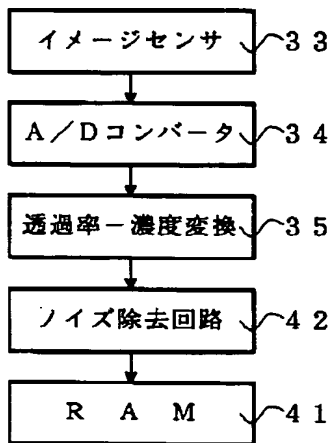
【図4】



【図5】



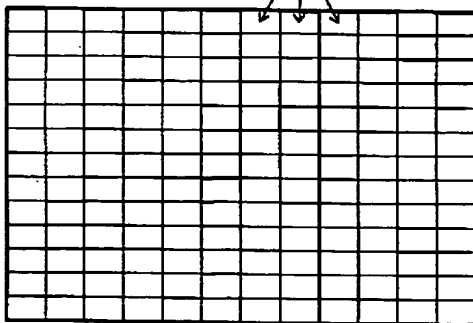
【図6】



【図8】

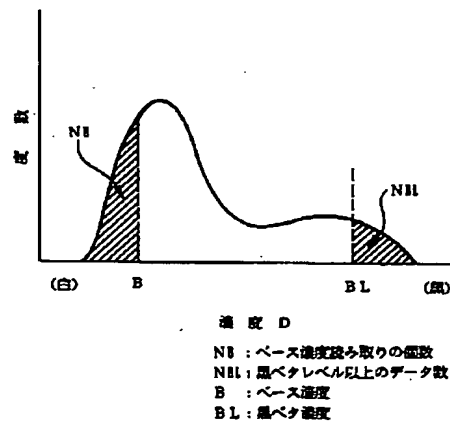
出力エリア

補正の1エリア

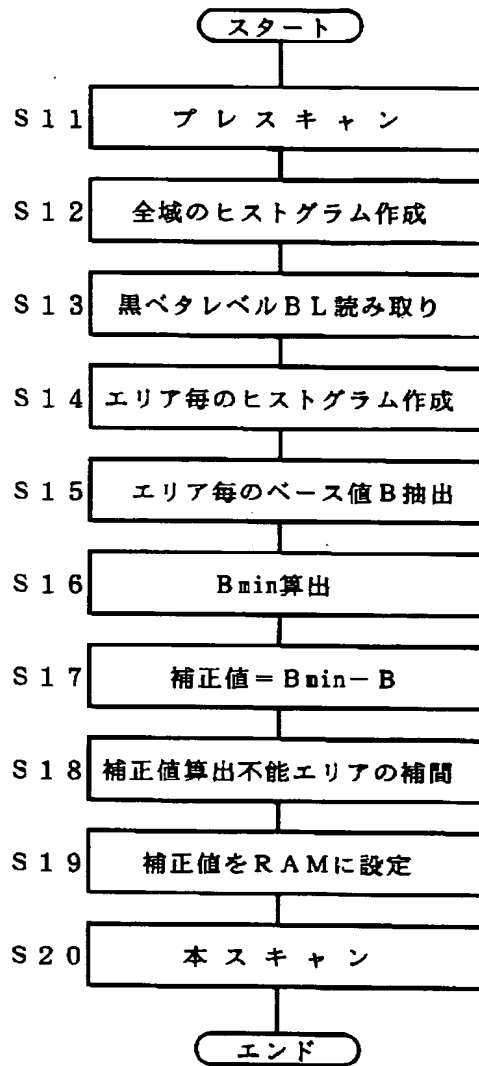


エリアの設定例

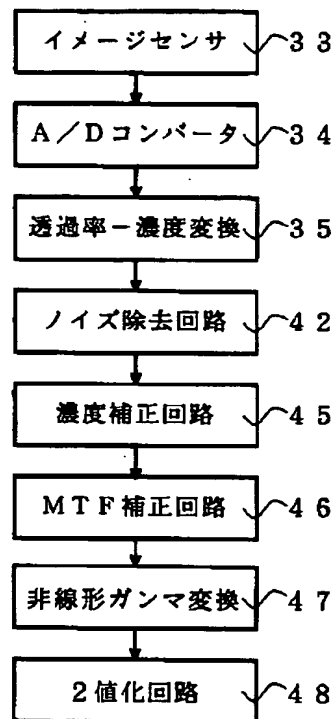
【図9】



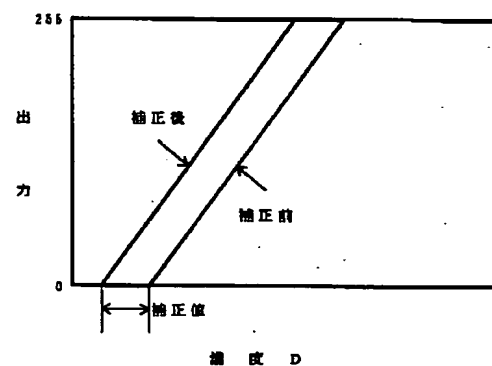
【図7】



【図11】

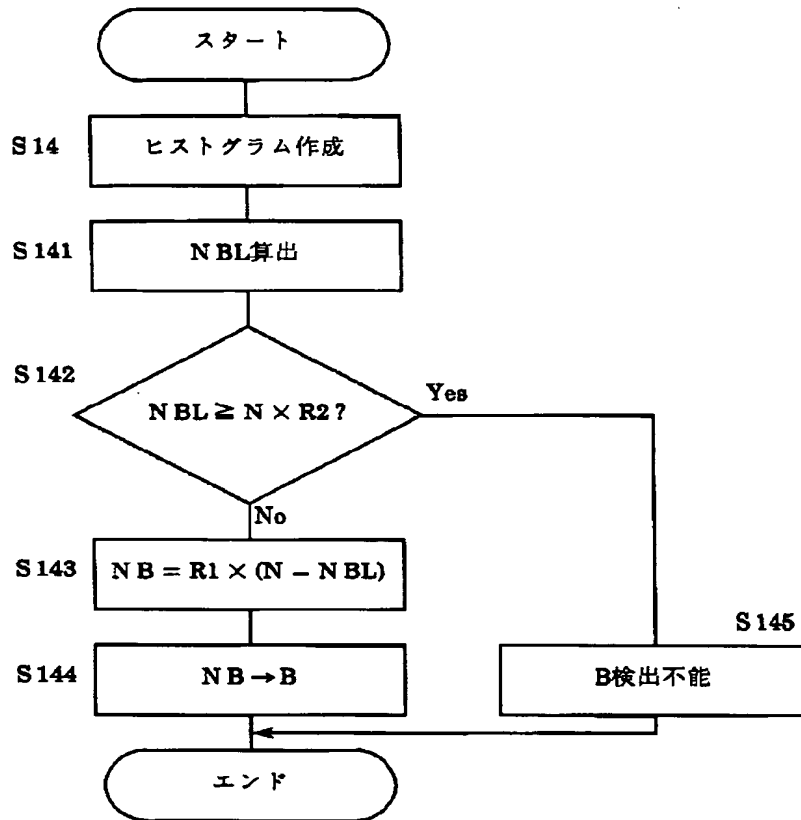


【図13】



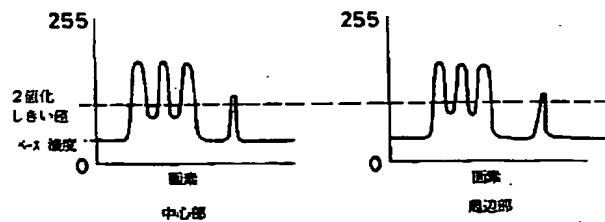
補正前・補正後の濃度-出力特性

【図10】

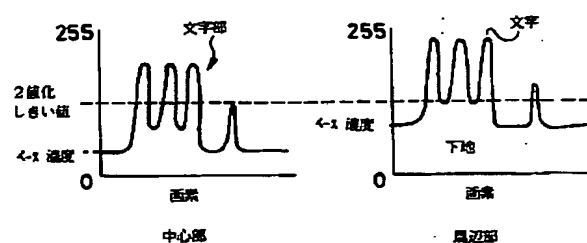


N : 各エリアのデータ数
 NBL : 黒ベタレベル以上のデータ数
 R1 : 定数
 R2 : 定数

【図14】



【図15】



【図12】

